

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04291466 A

(43) Date of publication of application: 15.10.92

(51) Int. Cl

**G06F 15/60**  
**E03B 7/00**

(21) Application number: 03055379

(22) Date of filing: 20.03.91

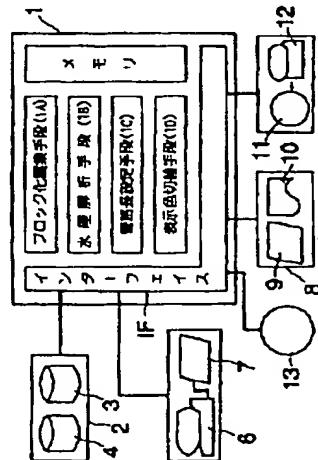
(71) Applicant: KUBOTA CORP

(72) Inventor: DOTE JIYOUJI  
NAKANISHI HIROSHI**(54) HYDRAULIC ANALYZER****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To display the hydraulic analysis result of a water distribution pipe network with a high visibility by providing a display color switching means which displays water distribution pipes constituting the water distribution pipe network in different display colors based on heads obtained by linear complement of nodal point heads based on the hydraulic analysis result.

**CONSTITUTION:** Heads along a water distribution pipe connecting nodal points are linearly complemented in accordance with nodal point heads obtained in a hydraulic analysis means 1B. A display color table corresponding preliminarily set head ranges with hues is referred to and divides the water distribution pipe to plural sections and pertinent display colors are designated to them and set to attribute data as water distribution pipe information. That is, a display color switching means 1D as the display mode switching means is constituted to display the water distribution pipes of the water distribution pipe network outputted by an output means 8 in different display colors based on the analysis result. At the time of displaying the analysis result on a CRT, an arbitrary water distribution pipe is displayed in display colors different by head in accordance with water distribution pipe information.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-291466

(43) 公開日 平成4年(1992)10月15日

(51) Int.Cl.  
G 0 6 F 15/60  
E 0 3 B 7/00

識別記号 450  
府内整理番号 7922-5L  
9125-2D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-55379  
(22) 出願日 平成3年(1991)3月20日

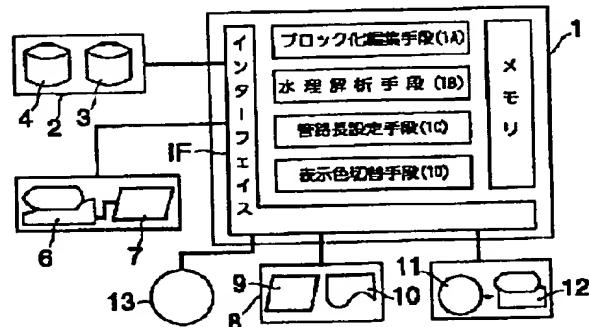
(71) 出願人 000001052  
株式会社クボタ  
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号  
(72) 発明者 ▲ど▼手 義治  
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社  
クボタ技術開発研究所内  
(72) 発明者 中西 弘  
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社  
クボタ技術開発研究所内  
(74) 代理人 弁理士 北村 修

## (54) 【発明の名称】 水理解析装置

## (57) 【要約】

【目的】 配水管網の水理解析結果を視認性よく表示する解析装置の提供。

【構成】 配水管網を構成する配水管を、水理解析結果に基づき節点水頭を線型補完して得られる水頭に基づき異なる表示色で表示する表示色切替手段1Dを設けてある。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配水管網に対して水理解析を行う水理解析手段(1B)と、その水理解析手段(1B)による解析結果を表示する出力手段(8)とを備えた水理解析装置であって、前記解析結果に基づき前記配水管網を構成する配水管を、複数段階に区分けすると共に、区分けされた管路部分を段階ごとに異なる態様で前記出力手段(8)によって表示させるように、前記配水管の表示態様を判別する表示態様切替手段(1D)を設けてある水理解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、配水管網に対して水理解析を行う水理解析手段と、その水理解析手段による解析結果を出力する出力手段とを備えた水理解析装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の水理解析装置によれば、出力手段により表示される配水管網を構成する節点を、前記解析結果に基づき異なる表示色で表示する表示態様切替手段を設けて構成していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述の従来技術による水理解析装置では、離散する節点に表示された色に基づき圧力を表示するものであったので、点在する節点から等しい表示色を有する節点のつながりを概念しながらその分布を把握しなければならず、配水管網の圧力分布の把握が困難であるという欠点があった。本発明の目的は上述した従来欠点を解消する点にある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため本発明による水理解析装置の特徴構成は、前記解析結果に基づき前記配水管網を構成する配水管を、複数段階に区分けすると共に、区分けされた管路部分を段階ごとに異なる態様で前記出力手段によって表示させるように、前記配水管の表示態様を判別する表示態様切替手段を設けてあることにある。

## 【0005】

【作用】 水理解析手段による解析の結果得られた配水管網における各節点の圧力に対して、表示態様切替手段は、例えば、隣接する節点の圧力からそれら間を接続する配水管にそって圧力の変化を線形補完して、その結果得られた値に対応する表示色を設定する。出力手段がそれに従って出力する。

## 【0006】

【発明の効果】 従って、本発明による水理解析装置では、配水管網を構成する配水管に沿って表示される表示色等を目視確認しながらその分布が把握できるようになった。

## 【0007】

10

20

30

40

50

【実施例】 以下に本発明の実施例を説明する。図1に示すように、水理解析装置は、ホストコンピュータ1に、上水道施設図である配水管網の図面データを入力する図面データ入力手段7であるデジタイザや前記配水管網の属性データを入力する属性データ入力手段6であるキーボード、それら入力手段6、7による入力データやホストコンピュータ1による処理データ等を格納するデータベース2、図面情報の出力を行う静電プロッタ9や漢字プリンタ10からなる出力装置8、光ディスク11を用いたファイリングシステム12、前記ホストコンピュータ1で実行されるプログラム等を格納してある磁気記憶装置13等を入出力用のインターフェイスIFを介して接続して構成してある。図面データとは水道施設を構成する給・配水管、弁栓、水源等の配置情報を表した地図データをいい、図2に示すように、それらを階層(L1, L2...)別に図面データベース3に格納してあり、属性データとはそれら水道施設の管理データ、即ち配水管であれば管種類、管径、管路長、敷設位置、施工日等を表すデータや前記図面データにおける配水管同士或いは配水管と弁栓等との接続情報をいい属性データベース4に格納してある。以て、図面データベース3に格納されている任意の水道施設に関する情報が、その水道施設に対応付けて属性データベース4に格納されている属性データにより把握され、例えば配水管であれば管種類、管径等を始めとして他の水道施設との接続関係が把握される。前記磁気記憶装置13に格納されたプログラムの一部とそのプログラムで稼働するホストコンピュータ1とで、前記入力手段6、7により入力された配水管網を機能的又は地理的なブロックに分割するブロック化編集手段1Aと、前記ブロック化編集手段1Aにより分割された配水ブロックに対する水理解析を行う水理解析手段1Bを構成してある。

【0008】 本水理解析装置における既存の配水管網に対する水理解析手法を図3に示すフローチャートに基づいて説明する。

<#1> 上水道施設図をデジタイザを用いて入力する。このとき、ワークステーションのCRTに入力状態を表示させる。

<#2> CRTに表示された上水道施設図を確認しながら任意の配水管等の施設をデジタイザを用いて特定(ピックアップ)し(特定された施設はCRT上で表示色を他の施設の表示色と異なって表示される)、ワークステーションに接続されたキーボードから特定された施設に対して属性データ(例えば施設が配水管であれば管種類や管径等)を入力する。

<#3> 特定された配水管の長さを、デジタイザで入力されたその配水管の両端位置に対応する二次元座標から演算導出して、後述の水理解析手段で用いられる管路長データとして、前記属性データ入力手段6により入力される配水管の管路長や敷設位置データとは別個に前記

属性データベース4に格納される。即ち、本ステップ<#3>及びそれを実行するホストコンピュータ1が、管路長設定手段1Cを構成する。

<#4> ブロック化編集手段1Aを作動させて、配水管網を複数の管理ブロックに分割する。

<#5> 水理解析手段1Bを作動させて、配水管網全体或いは所定のブロックに対して水理解析を実行する。このとき、解析対象となる配水管網を構成する各管路の管路長データは、前記管路長設定手段1Cにより導出され、前記属性データベース4に格納された属性データが用いられる。前記水理解析手段1Bは、配水管網の各節点水頭、流量、各配水管の管路長、口径、流速係数等を入力条件に基づき演算導出するもので、各配水管から取り出される水量の合計を各節点に割り付けて入力条件とする節点水頭法を用いて解析を行う。

<#6> 前記水理解析手段1Bにより求まった節点水頭から、節点間を連結する配水管に沿った水頭を線型補完する。予め設定されている水頭範囲とそれに対応する色相を対応づけた表示色テーブルを参照して、配水管を複数の区間に分割する。その分割区間を該当する表示色に指定して、前記属性データに配水管情報として設定する。即ち、本ステップ<#6>が前記出力手段8により出力される前記配水管網を構成する配水管を、前記解析結果に基づき異なる表示色で表示する表示態様切替手段としての表示色切替手段1Dを構成する。

<#7> 前記水理解析手段1Bによる解析結果をCRTに表示する。このとき、任意の配水管は前記配水管情報に従って、水頭に応じて異なる表示色で表示され、また同様に前記静電プロック9により出力される。例えば、図5に示すように、節点水頭P1、P2間の長さLの配水管に対して節点からL0の位置の水頭P0は、

$$P_0 = (P_2 - P_1) \cdot L_0 / L + P_1$$

で求まり、前記表示色テーブルにより節点水頭P1、P2ともに同じ表示色であらわされる場合には節点水頭P1、P2間の配水管も同じ色で表され、前記表示色テーブルにより節点水頭P1、P2を異なる色で表示する場合には、表示色の切替える境界値を前記表示色テーブルから読み取り、その値を上述の式のP0に代入することでL0を逆算して表示領域を求ることになる。このような解析は前記ブロック化編集手段1Aによる複数の候補に対してなされ評価される。以下に、ステップ<#4>及び<#5>におけるブロック化編集手段1A等の動作を説明する。

<#11> 入力された配水管網に対して、大規模の行政区画（人口20,000人程度）や地域等の機能的基準や、地盤レベルや河川などの自然的地形、或いは道路や鉄道等の人工的地形等の地理的基準に基づき、大ブロックに分割する。

<#12> 各大ブロック内の特定管径（Φ250mm以上）の配水管路を前記属性データベース4から検索し 50

て、対応する配水管路を拾い出し（表示色を異ならせて表示する）、水源からその大ブロックへの水供給を管理する1又は2の弁を指定し、各大ブロック同士が繋がる他の弁を閉じる。

<#13> 水源に近い大ブロックから順次最大負荷時における水理解析を実行して動水圧が所定圧（2.0Kg/cm<sup>2</sup>）を維持しているか否かの確認を行う。所定圧未満であれば、確保できるように大ブロックの分割を修正する。<#14>から<#16> 各大ブロック内を上述のステップ<#11>から<#13>と同様に適切な小ブロックに分割する。

<#17> 小ブロック内で5個程度の弁で地域的断水を可能とする断水区域ブロックに区切るべく制水弁の配管設定を行う（既存の制水弁で不足する場合等一定の場合には新たに制水弁を追加する）。

<#18> 前記断水区域ブロックに最低2個の消化栓を配置する。

【0009】以下、本発明の別実施例を説明する。先の実施例では、ホストコンピュータに複数のワークステーションが接続されたシステムで水理解析装置を構成しているが、この構成に限定するものではなく、パーソナルコンピュータ単独、或いは連結された複数台のパーソナルコンピュータにより構成してもよい。先の実施例では、水理解析の解析手法を節点水頭法で行うものを説明したが、メッシュ流量法等任意の手法で解析できる。先の実施例では、線形補完法による表示色の切替を説明したが、表示色の切替の為の演算は、Hazen-Williamsの実験式に基いて行ってもよい。先の実施例では、表示色切替手段を水頭に対して作動させているが、水頭に限らず、流量であってもよいし、それらと流向の組合せで作動させてもよい。先の実施例では、水頭値に対応して色相を異なる例と説明したが、他に、彩度、明度、或いはそれらの組み合わせを用いて水頭値の変化の度合いを表現してもよい。さらには、水頭値に応じて配水管を表わす線の太さ、線の種類等を変化させてもよい。尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にする為に符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】水理解析装置の全体構成図

【図2】施設図のデータベースへの格納状態を示す概念図

【図3】フローチャート

【図4】フローチャート

【図5】要部の線図

#### 【符号の説明】

8 出力手段

1B 水理解析手段

1D 表示態様切替手段

【図4】

